

PAT-NO: JP409149761A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09149761 A

TITLE: TREATMENT FOR RETAINING FRESHNESS AND COLOR OF FRESH  
MEAT AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: June 10, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAOKA, KANEMITSU

NIIMI, TOMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIIMI TOMIO

N/A

NIIMI TOMIO

N/A

KANKYO KAGAKU KOGYO KK

N/A

APPL-NO: JP07333895

APPL-DATE: November 29, 1995

INT-CL (IPC): A23B004/08, A23B004/02 , A23B004/044 , A23L001/318

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means for retaining the freshness and color of a fresh meat so that the freshness, color and taste of the fresh meat can be retained for a long period as a food to be eaten in the raw state without requiring the dissection of a body, even when a large body fish such as a tuna is retained.

SOLUTION: This method for retaining the freshness and color of a fresh meat comprises injecting a perfusate for retaining the freshness and the color into the arteries of a fish or predatory animal instead of blood in the arteries with a circulation pump 14. Therein, a solution prepared by charging a smoke as fine bubbles into a freshness-retaining agent aqueous solution received in perfusate tanks 1-3 with a smoke-mixing device 16 is used as the perfusate. The perfusate is injected into the arteries of the target to be treated, and subsequently refrigerated and retained to impregnate the injected ingredients into the meat.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1997-357886

DERWENT-WEEK: 200428

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Treatment for maintaining freshness and colours of fresh food e.g. fish - by substituting blood for perfusate containing sodium citrate and circulating through artery of animal

PATENT-ASSIGNEE: KANKYO KAGAKU KOGYO KK[KANKN] , NIIMI T[NIIMI]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0333895 (November 29, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3522936 B2	April 26, 2004	N/A	016	A23B 004/08
JP 09149761 A	June 10, 1997	N/A	016	A23B 004/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3522936B2	N/A	1995JP-0333895	November 29, 1995
JP 3522936B2	Previous Publ.	JP 9149761	N/A
JP 09149761A	N/A	1995JP-0333895	November 29, 1995

INT-CL (IPC): A23B004/02, A23B004/044 , A23B004/08 , A23L001/318

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09149761A

BASIC-ABSTRACT:

The blood of fish or animals is substituted by the perfusate containing a small amount of smoke bubbles and sodium citrate through the artery with the perfusion pump.

USE/ADVANTAGE - Used to maintain the freshness and colours during circulation. The taste, freshness and colour of fish for sushi, sashimi, etc. for raw eating can be maintained, smoke bubbles having preservative and sterilising effects, etc. are refined in the process of flowing and well mixed with the perfusate.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/18

TITLE-TERMS: TREAT MAINTAIN FRESH COLOUR FRESH FOOD FISH SUBSTITUTE BLOOD  
PERFUSION CONTAIN SODIUM CITRATE CIRCULATE THROUGH ARTERY ANIMAL

DERWENT-CLASS: D13

CPI-CODES: D03-A01; D03-A02; D03-H02E;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 0419U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-115028

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-149761

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 B	4/08		A 2 3 B	4/08 A
	4/02		A 2 3 L	1/318
	4/044		A 2 3 B	4/02 Z
// A 2 3 L	1/318		4/04	5 0 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平7-333895

(22) 出願日 平成7年(1995)11月29日

(71) 出願人 396008196

新美 富男

名古屋市北区志賀南通2-2-2 環境科学工業株式会社内

(71) 出願人 595173927

新美 富男

名古屋市北区志賀南通2丁目7番地

(71) 出願人 392003247

環境科学工業株式会社

名古屋市北区志賀南通2丁目2番地の2

(72) 発明者 山 岡 金 光

名古屋市天白区平針4丁目108番地

(74) 代理人 弁理士 林 宏 (外2名)

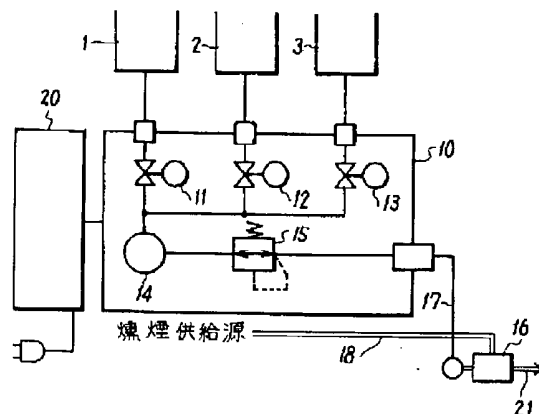
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 鮭のように魚体の大きな魚であっても、それを解体することなく、燻煙を利用して、生食用としての鮮度、色調や味が長期間保持されるように鮮度・色調保持処理する手段を提供することにある。

【解決手段】 魚または食肉獣の動脈を通して血管中の血液に代えて鮮度および色調保持を図るための環流液を環流ポンプ14で注入するに際し、環流液タンク1~3に入れた鮮度保持剤の水溶液に燻煙混合装置16により燻煙を微小な気泡として混入させたものを用いる。それを処理対象物の血管中に注入した後、冷蔵保管によりその注入成分を食肉に浸透させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】魚または食肉獣である処理対象物の動脈を通して血管中の血液に代えて鮮度および色調保持を図るための環流液を注入するに際し、

上記環流液として、鮮度保持剤の水溶液に煙煙を微小な気泡として混入させたものを用い、それを処理対象物の血管中に注入した後、冷蔵保管によりその注入成分を食肉に浸透させる、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項2】環流液に塩化ナトリウムを加える、ことを特徴とする請求項1に記載の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項3】環流液として、クエン酸ナトリウム、鮮度保持剤および塩化ナトリウムを含む水溶液に、煙煙を微小な気泡として混入させたものを用いる、ことを特徴とする請求項1に記載の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項4】魚または食肉獣である処理対象物の動脈を通して血管中の血液に代えて鮮度および色調保持を図るための環流液を注入するに際し、

血液を最初にクエン酸ナトリウム水溶液に置き換え、次に、そのクエン酸ナトリウム水溶液を鮮度保持剤の水溶液に置き換え、更に、その鮮度保持剤の水溶液を、鮮度保持剤の水溶液に塩化ナトリウムを加えると共に煙煙を微小な気泡として混入させた環流液に置き換え、それを対象物の血管中に注入した後、冷蔵保管によりその注入成分を食肉に浸透させる、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項5】請求項1ないし4のいずれかに記載の鮮度・色調保持処理方法において、

鮮度保持剤の水溶液に煙煙を微細な気泡として混入させるに際し、互いに対向する対向面に小立壁を突設してその小立壁により多数の小室を形成した2枚の凹凸盤を一組として、それらの凹凸盤における対向面の各小室を互いに他方の凹凸盤の複数の小室に連通させて重合した混合エレメントにおいて、該小室の連通により形成された多重反転混合流路を通して上記鮮度保持剤の水溶液と煙煙との気液二成分を流通させ、

これにより上記鮮度保持剤の水溶液に煙煙を微細な粒子として分散させる、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項6】請求項1ないし5のいずれかに記載の鮮度・色調保持処理方法において、

処理対象物として赤身肉を有する魚を用いる、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法。

【請求項7】環流液としての鮮度保持剤を収容する環流液タンクと、環流液タンク内の環流液を循環流動させる循環ポンプを介装した循環流路と、該循環流路中に介装した環流液と煙煙を混合する煙煙混合装置と、煙煙混合装置に煙煙を供給する煙煙供給源と、環流液タンク内の

環流液を魚または食肉獣である処理対象物の動脈を通して血管中に注入する送出管から成り、

前記煙煙混合装置は、循環流路に接続される入口および出口を有するケーシング内に任意数の混合エレメントを収容して成り、

該混合エレメントは、互いに対向する対向面に小立壁を突設してその小立壁により多数の小室を形成した2枚の凹凸盤を一組として、それらの凹凸盤における対向面の各小室を互いに他方の凹凸盤の複数の小室に連通させて重合し、該小室の連通により多重反転混合流路を形成させて成り、

上記混合エレメントを、環流液および煙煙がケーシングの入口からその多重反転混合流路を通じて出口に流通するように該ケーシング内に収容した、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理装置。

【請求項8】請求項7に記載の鮮度・色調保持処理装置において、

多数の小室を形成した一組の凹凸盤を、大小2枚のものとして、これを同心的に重合させ、大径の凹凸盤の周辺をケーシングの内周面に密接させると共に、その中央に流通孔を穿設し、小径の凹凸盤の周辺はケーシングの内周面から離間させて、その内周面との間に流通路を形成させ、この混合エレメントの複数の互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせて両端に入口および出口があるケーシング内に配列させた、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理装置。

【請求項9】請求項8に記載の鮮度・色調保持処理装置において、

大径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせる際に、それらの凹凸盤の接合面の周縁に形成したシール座面の間にシール部材を介装し、このシール部材によって大径の凹凸盤間およびそれらとケーシング内周面との間をシールした、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理装置。

【請求項10】請求項7に記載の鮮度・色調保持処理装置において、

円筒状のケーシングの両端に入口および出口を形成した蓋体を着脱自在とし、そのケーシングの内周面に嵌入される外径の筒部とこの筒部の両端より内方側へ伸びる鍔片を弾性体により一体成形して、リング状の嵌装シール体を形成し、

対向面に多数の小室を形成した一組の円形凹凸盤を大小2枚のものとして、これを同心的に重合させ、大径の凹凸盤の周辺を嵌装シール体における筒部の内周面に密接させると共に、その中央に流通孔を穿設し、小径の凹凸盤の周辺は嵌装シール体における筒部の内周面から離間させて、その筒部内周面との間に流通路を形成させ、この混合エレメントの複数の互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせ、嵌装シール体内の両端に大径の凹凸盤が位置するようにして、その混合エレメントの複数の

を嵌装シール体内に収容することにより、集合エレメントと成し、

この集合エレメントの任意数をケーシング内に配列し、蓋体によりその嵌装シール体の鋸片を締め付けて、集合エレメントの両端をシールした、ことを特徴とする生鮮食肉の鮮度・色調保持処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、魚または食肉獣、特に赤身肉を有する鮪のような大型魚で鮮度の高いもの（活きているか死後間もないもの）を、解体することなく丸ごと、寿司、刺身等の生食用として、消費者に至るまでの流通段階においてその鮮度を保持させるための生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】魚や家畜類の生肉、特に鮪等の魚は、酸化速度が早く非常に短い時間内に酸化して鮮紅色の肉色が褐色又は黒褐色となって品質が低下する。このため、現在では海上で捕獲した魚の品温を $-60^{\circ}\text{C}$ 以下の超低温で保管する冷凍保存や、品温を凍結点より高い温度まで冷却する所謂冷蔵保存が行われている。しかるに、前者の冷蔵保存は長期（月単位）にわたって変色を防止したり、鮮度の低下を防止したりできるが、超低温のため遠海または外国で漁獲された魚を消費者の手元まで輸送する間には非常に大きなコストを必要とする。一方、後者の冷蔵による鮮度および色調保存期間は短く、このため冷凍に比べコストを要しない冷蔵程度の状態で、鮮度、色調、食感および味覚が損なわれない鮮度および色調保持期間の長期化が望まれている。

【0003】このような問題に対処し、本発明者の一人は、先に鮪等の魚肉を生食用としてその鮮度を長期にわたって保持させるための燻煙処理方法を提案している。その方法は、主として防腐、殺菌、変色防止効果の高い成分を含む燻煙を用い、それを $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ に冷却して非処理対象物に接触させるものであり、これにより、通常の燻製とは異なり、生食用としての味を損なうことなく、流通のための輸送中の鮮度や品質の保持を容易に得られる冷蔵または冷凍温度において可能にするものである。しかしながら、上記燻煙を魚肉に浸透させるためには、魚肉の厚さに応じた時間を必要とし、この燻煙処理時間が長くなると、その処理の間に品質の低下も同時に進行することになり、そのため、燻煙処理の迅速化が望まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の技術的課題は、上述したような魚や食肉獣を、簡単且つ迅速に、鮮度および色調保持並びに食感および味覚の維持を図るよう

となく、丸ごと、寿司、刺身等の生食用としての鮮度、色調や味等が保持されるように処理できるようにし、それによって捕獲した後に消費者に至るまでの流通段階において、容易に得られる冷蔵においても酸化の進行が抑制されて、実質的に生の状態でその鮮度、色調や、食感、味等を保持出来るようにした生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法およびその装置を提供することにある。

【0005】本発明の更に具体的な技術的課題は、活きているか死後間もない魚等の血管を利用して、防腐、殺菌、変色防止効果を有する燻煙と鮮度保持剤を魚体内へ注入することにより、それらの成分を短時間に魚体の全体に浸透させ、生の状態を保持しながら、流通のための輸送中の鮮度および色調等の品質の保持を可能にするばかりでなく、食感や旨味も改善できるようにした生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法およびその装置を提供することにある。本発明の更に他の技術的課題は、上記燻煙を鮮度保持剤の水溶液に溶解させるに際し、極めて効率的に燻煙を微細な気泡粒子として混入させることを可能にした簡単な手段を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法は、魚または食肉獣である処理対象物の動脈を通して血管中の血液に代えて鮮度および色調保持を図るための環流液を注入するに際し、上記環流液として、鮮度保持剤の水溶液に燻煙を微小な気泡として混入させたものを用い、それを処理対象物の血管中に注入した後、冷蔵保管によりその注入成分を食肉に浸透させることを特徴とするものである。

【0007】上記生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法においては、環流液に塩化ナトリウムを加えることができ、あるいは、環流液として、クエン酸ナトリウム、鮮度保持剤および塩化ナトリウムを含む水溶液に、燻煙を微小な気泡として混入させたものを用いることができ、更に、クエン酸ナトリウム、鮮度保持剤および塩化ナトリウムを含む水溶液に、燻煙を微小な気泡として混入させた単一の液を用いることもできる。また、処理対象物の動脈を通して血管中の血液に代えて鮮度および色調保持を図るための環流液を注入するに際し、血液を最初にクエン酸ナトリウム水溶液に置き換え、次に、そのクエン酸ナトリウム水溶液を鮮度保持剤の水溶液に置き換え、更にその鮮度保持剤の水溶液を、鮮度保持剤の水溶液に塩化ナトリウムを加えると共に燻煙を微小な気泡として混入させた環流液に置き換え、それを対象物の血管中に注入した後、冷蔵保管によりその注入成分を食肉に浸透させることができる。

【0008】上記方法においては、鮮度保持剤の水溶液に燻煙を微細な気泡として混入させるに際し、互いに向向する対向面に小立壁を突設してその小立壁により多数の小室を形成した2枚の凹凸盤を一組として、それらの

凹凸盤における対向面の各小室を互いに他方の凹凸盤の複数の小室に連通させて重合した混合エレメントにおいて、該小室の連通により形成された多重反転混合流路を通して上記鮮度保持剤の水溶液と燻煙との気液二成分を流通させ、これにより上記鮮度保持剤の水溶液に燻煙を微細な粒子として分散させることができる。

【0009】一方、本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理装置は、環流液としての鮮度保持剤を収容する環流液タンクと、環流液タンク内の環流液を循環流動させる循環ポンプを介装した循環流路と、該循環流路中に介装した環流液と燻煙を混合する燻煙混合装置と、燻煙混合装置に燻煙を供給する燻煙供給源と、環流液タンク内の環流液を魚または食肉獣である処理対象物の動脈を通して血管中に注入する送出管から成り、前記燻煙混合装置は、循環流路に接続される入口および出口を有するケーシング内に任意数の混合エレメントを収容して成り、該混合エレメントは、互に対向する対向面に小立壁を突設してその小立壁により多数の小室を形成した2枚の凹凸盤を一組として、それらの凹凸盤における対向面の各小室を互いに他方の凹凸盤の複数の小室に連通させて重合し、該小室の連通により多重反転混合流路を形成させて成り、上記混合エレメントを、環流液および燻煙がケーシングの入口からその多重反転混合流路を通じて出口に流通するように該ケーシング内に収容したことを特徴とするものである。

【0010】上記処理装置においては、多数の小室を形成した一組の凹凸盤を、大小2枚のものとして、これを同心的に重合させ、大径の凹凸盤の周辺をケーシングの内周面に密接させると共に、その中央に流通孔を穿設し、小径の凹凸盤の周辺はケーシングの内周面から離間させて、その内周面との間に流通路を形成させ、この混合エレメントの複数を互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせて両端に入口および出口があるケーシング内に配列させることができ、また、大径の凹凸盤を隣接するように重ね合わせる際には、それらの凹凸盤の接合面の周縁に形成したシール座面の間にシール部材を介装し、このシール部材によって大径の凹凸盤間およびそれらとケーシング内周面との間をシールすることができる。

【0011】また、上記処理装置においては、円筒状のケーシングの両端に入口および出口を形成した蓋体を着脱自在とし、そのケーシングの内周面に嵌入される外径の筒部とこの筒部の両端より内方側へ伸びる鍔片を弾性体により一体成形して、リング状の嵌装シール体を形成し、対向面に多数の小室を形成した一組の円形凹凸盤を大小2枚のものとして、これを同心的に重合させ、大径の凹凸盤の周辺を嵌装シール体における筒部の内周面に密接させると共に、その中央に流通孔を穿設し、小径の凹凸盤の周辺は嵌装シール体における筒部の内周面から離間させて、その筒部内周面との間に流通路を形成さ

せ、この混合エレメントの複数を互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせ、嵌装シール体内の両端に大径の凹凸盤が位置するようにして、その混合エレメントの複数を嵌装シール体内に収容することにより、集合エレメントと成し、この集合エレメントの任意数をケーシング内に配列し、蓋体によりその嵌装シール体の鍔片を締め付けて、集合エレメントの両端をシールすることができる。

【0012】上記鮮度・色調保持処理方法およびその装置においては、魚等の心臓から血管を通して、体内の隅々まで鮮度保持剤、塩化ナトリウムおよび燻煙を注入するので、鮭のように魚体の大きな魚であってもそれらの浸透を万遍なく促進させ、予め解体することなく、魚肉に実質的に生の状態を保持させながら、防腐、殺菌、ドリップ流出阻止、さらには変色防止等の鮮度・色調保持効果を付与し、寿司や刺身等の生食用として、丸ごと処理することができる。そして、この燻煙の浸透によって、一般に比較的容易に得られる冷蔵または冷凍温度においても酸化が進行することがなく、流通のための輸送中の品質保持を可能にし、特に-60℃と言うような超低温に保持する必要をなくすと同時に、生の状態を保持する範囲内で、適度の味、旨味等が付与される。

【0013】また、魚体の大きい魚等の全身に隅々まで上記燻煙を流すには、その魚等の心臓や血管等の循環器系を利用するのが、必要な成分を十分に拡散、浸透させるために極めて有効であるが、単純に気体状の燻煙だけを血管に流すことは困難である。しかるに、上述したように燻煙を鮮度保持剤等の環流液の中にごく微細な気泡として混入させ、それを毛細血管を通して全身に環流させることにより、容易に全身に燻煙を浸透させ、全体の鮮度・色調保持処理を短時間に行うことが可能になる。

【0014】しかも、上述の多重反転混合流路を有する混合エレメントによれば、環流液がその混合エレメントにおける凹凸盤間において多数の小室を通過する間に壁面への直角衝突、分散、合流、蛇行、渦流等の複雑な流れを多重に繰り返す、かかる流動状態によって燻煙が微細気泡化され、気液分散体の単位体積あたりの気液界面積が著しく大きくなり、これによって燻煙中の成分が環流液に溶解するガス吸収効率が著しく向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法について具体的に説明すると、まず、本発明においては、鮮度および色調保持が必要な処理対象物を魚および家畜等の肉食獣としているが、ここでは酸化速度が肉食獣より著しく早い赤身肉を有する魚を対象として以下に説明する。また、魚等の処理対象物は、その心臓を切除して鮮度および色調保持を図るための環流液を注入できる大きさのものであれば良く、肉色の劣化が品質に著しく影響する赤身肉を有する鮭がその好適な対象である。この鮭は、活きているか死後間もないもので血

管内を環流液が流れるものであれば良い。

【0016】鯖はその心臓をカットして鮮度および色調保持処理のための環流液を血管内に注入するが、鯖が生きている場合には、何らかの手段によってそのまま動かないようにするか、即殺する必要があるも、即殺では血管を切断したりすることがあるので、好ましくなく、このためオイゲノール (EUGENOL) 等の麻酔薬を使用し、チーリングタンク内の冷却した海水 (-1~0℃) にこのオイゲノールを混入させて、その中に鯖を入れることにより眠らせた状態とするのが適切であり、この処理によって鯖の体温の急上昇による「やけ」も防止される。このオイゲノールは、養魚場や活魚輸送において魚が暴れるのを防ぐために多用されているものであるが、このオイゲノールに代えて他の麻酔性のある薬液を使用することもできる。

第1環流液：クエン酸ナトリウム

第2環流液：ビタミンC

ビタミンE

第3環流液：ビタミンC

ビタミンE

塩化ナトリウム

(この環流液に、後述する燻煙の微細な気泡を混入させる。)

第4環流液：クエン酸ナトリウム

ビタミンC

ビタミンE

塩化ナトリウム

(この環流液に、後述する燻煙の微細な気泡を混入させる。)

【0019】上記、クエン酸ナトリウム水溶液は、鮮度のある魚体に対して血管凝固阻止剤として機能し、血管収縮も防ぐ効果を有するもので、毛細血管を含めて血管中への環流液の円滑な流通が確保され、また、ビタミンCやビタミンEは鮮度保持剤として機能し、また、塩化ナトリウムは、鯖の肉質の結着性を高めて食感をよくし、生鮮鯖からのドリップ (液汁) の流出抑制効果を向上させ、味に旨味を出すために非常に有効なものである。また、塩化ナトリウムの添加割合は4wt%程度までであると、塩味は感知できなくて好ましいが、8wt%以上になると塩味が感じられるようになり、好ましくない。上記鮮度保持剤は、上記ビタミンCやビタミンEはポリフェノールに代えることができ、さらに食品衛生法によって定められたその他の鮮度保持剤を使用することもできる。

【0020】本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法は、血管を通じて燻煙を処理対象物である魚体等の隅々まで送り込もうとするもので、上記第3環流液および第4環流液は、その燻煙を微細な気泡として混入させ、最終的に魚体の血管内に注入した状態に保持して、それを魚体に浸透させるためのものである。この燻煙は、単純に気体状のままで血管に流すことはできず、そのため、上記環流液の中に燻煙をごく微細な気泡として混入※50

\*【0017】そして、鯖の鮮度および色調保持処理に際しては、鯖の腹を縦に切り裂いて内蔵の下にある囲心膜を切り、その下から心室とこれに連なる白い動脈球を取り出し、大きい血管系等に傷をつけないように注意しながら心室を半分に切断し、その心室から、環流液を圧送する環流ポンプに接続した注入管を大動脈に挿入し、環流ポンプにより環流液を注入するが、これにより、環流液が大動脈から毛細血管、静脈を通り、魚体の全身の血液あるいは先に注入した環流液が切断した心室の反対側から溢れ出し、魚体の全身の血管内に環流液が満たされる。上記環流液としては、後述する図1の装置において次のような第1~第3環流液を順次使い、また、後述する図4の装置においては、次の第4環流液を用いるのが望ましい。

【0018】

1. 0~2.0wt%水溶液

3~5wt%、および

0.5~1.5wt%水溶液

3~5wt%、

0.5~1.5wt%、および

2~4wt%水溶液

1. 0~2.0wt%、

3~5wt%

0.5~1.5wt%、および

2~4wt%水溶液

※させ、それを魚体に注入するが、この場合の最大の問題点は、気泡が大きければ、それが毛細血管を閉塞してしまつて燻煙も環流液も通らなくなることである。従つて、以下に説明するように、燻煙混合装置によって環流液に燻煙をできるだけ小さい気泡として混入させる。

【0021】このような環流液中に混入させる燻煙の気泡の微細化によって、気泡中の燻煙成分の一部は環流液中に溶解し、燻煙成分および気泡を含む混合環流液として魚体に注入され、この場合、環流液中への燻煙の注入量は、多ければ多いほど鮮度および色調保持の効果が大きく、また、気液界面積が大きい (気泡径が小) ほど鮮度および色調保持の効果が大きい。上記燻煙を発生させるための燻材としては、一般に樹脂成分が少なく、且つ堅い木材 (広葉樹) であるカシ、ナラ、クヌギ、ブナ、クルミ、ラワン等のチップを用いることができる。

【0022】また、その燻煙は望ましくは冷却装置により冷却し、そのうえで、活性炭、酸化アルミニウム、あるいは酢酸セルローズ等のフィルタに通すことにより、主として燻煙中のタール分の大半を濾過して除去し、防腐、殺菌、変色抑制効果の高い成分 (酢酸、ホルムアルデヒド、メタノール、アセトン、フェノール、クレオソート等) を含む燻煙として、処理対象物に燻煙として過度の匂い、味、色を付与することなく、実質的に生の状

態を保持させたまま、防腐、殺菌、変色抑制効果が付与される。フィルタとしては、タール分を主体とする比較的大きな煙粒子を捕捉する各種フィルタを単独で使用し、あるいはメッシュの異なるものなどを複合して用いることができ、必要に応じて、このフィルタの選択により煙煙中のタール分を調整し、上記生の状態を保持する範囲内で、適度の味、においを付与することもできる。

【0023】一方、魚の血液量は、魚体重の2%程度が一般的である。従って、上記各環流液の必要量は、例えば、体重80kgの鮪の場合、1.6リットル程度であり、体重50kgの鮪の場合、1.0リットル程度であるため、それらを若干上回る量の環流液を準備すればよい。また、魚体の血管における環流液の循環量は、上記血液量に相当する量を1分程度で循環させるのが望ましく、この程度の循環量が維持できる装置を用いることにより、血管の圧縮による閉塞を防止することができる。

【0024】このようにして、煙煙を環流液と共に魚体の毛細血管を通してその全身に環流させることにより、容易に全身に煙煙成分を浸透させ、全身の鮮度および色調保持処理を短時間に行うことが可能になる。魚体への煙煙成分および鮮度保持剤等の浸透のためには、上記環流液を魚体の血管中に注入した後、容易に利用できる通常の冷蔵保管を行い、これにより、その注入成分を魚肉に浸透させることができる。この冷蔵保管に際しては、チーリングタンクを用いて魚体をチルド状に保持した状態で行うことができる。なお、以上においては、鮪を対象とする場合について説明したが、他の魚体の大きい魚、例えばカツオ、カジキ、ブリ等を処理の対象とすることもでき、且つ畜産物についても適用できる。

【0025】このように、鮪等の魚体内への鮮度保持剤の注入と同時に上記煙煙を注入すると、鮮度保持剤の環流だけとは異なり、以下の実施例において示すように、生食用として鮮度が保持されるばかりでなく、食感、旨味、色調等においてすぐれた効果を発揮させることができ、しかも、鮪のように魚体の大きな魚であっても、それを解体することなく、心臓や血管等の循環器系を利用して、丸ごと鮮度・色調保持処理することができる。

【0026】次に、上述した本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法の実施に使用する処理装置について説明する。この処理装置は、基本的には、図1に示すように、第1～第3の環流液タンク1～3を備え、それぞれ前記第1～第3の環流液が収容され、また第1～第3の環流液タンク1～3からの送出管は、それぞれ処理装置本体10における開閉弁11～13を介して環流ポンプ14に接続され、この環流ポンプ14には、圧力制御弁15を介して管路17により煙煙混合装置16が接続される。上記煙煙混合装置16は、図示しない煙煙供給源である煙材を煙すための煙煙室で発生した煙煙を直接、あるいは可撓性容器に収容したり、加圧下（大気圧以上）でポンペに収容した後に、煙煙供給源でもあるその

容器から送気管18を通して導入し、環流液への導入部において超音波振動等による攪拌を与えながら、微細な気泡として環流液中に混入させるものである。

【0027】上記煙煙供給源である煙煙室において発生させた煙煙は、図示しない前記フィルタに通すことにより主として煙煙中のタール分を除去し、防腐、殺菌、変色抑制効果の高い成分を含む煙煙として、送気管18を通して煙煙混合装置16に送入される。なお、図中、20は上記処理装置本体10における開閉弁11～13、環流ポンプ14、圧力制御弁15等の駆動を制御する駆動制御装置である。

【0028】煙煙混合装置16に接続した可撓性のある環流液の送出管21の先端には、図2に示すような環流液の注入管22が接続される。この注入管22は、ポリエチレン等の可撓性合成樹脂により形成し、魚や家畜等の処理対象物の心臓における動脈球および心室に挿入する球状部23、24を、中間のクリップ用細径部25を介して連結し、且つ球状部23の先端に先端ノズル部26を突設させたものである。

【0029】上記注入管22による血管中への環流液の注入は、図3に示すように、鮪や家畜等の腹を切り裂いて心室31とこれに連なる動脈球32を取り出し、心室31を切断面Cにおいて半分に切断して、注入管22の先端ノズル部26を切断した心室31から動脈球32を通して大動脈33に挿入し、動脈球32に球状部23を挿入すると共に、心室31に球状部24を挿入した状態で、中間の細径部25をクリップで抜けないように固定して行うものである。この状態で前記環流ポンプ14を駆動することにより、煙煙混合装置16において煙煙を微小な気泡として環流液に混入させながら、開閉弁11～13により選択した第1～第3の環流液タンク1～3からの環流液を、魚体等の血管に送り込むことができる。

【0030】なお、このような構造の注入管22に限らず、心臓に対して簡単に固定できて抜け難い適宜構造を採用することができる。また、上記鮮度・色調保持処理装置における煙煙混合装置16としては、前述したように、超音波振動等による攪拌で煙煙を微細な気泡として環流液へ混入させるような構成を採用することもできるが、以下に説明する構成の多重反転混合流路を有する煙煙混合装置50を用いることもできる。

【0031】上記構成を有する処理装置により鮮度・色調保持処理を行うに際しては、魚や食肉獣等の処理対象物における心室31から大動脈33に注入管22の先端ノズル部26を挿入した状態で、環流ポンプ14を駆動し、開閉弁11～13を順次開放して、環流液タンク1～3からの環流液を、魚体の血管に順次送り込み、血液ないしは先に送入した環流液と入れ換える。即ち、まず、第1の環流液タンク1に用意した第1環流液を、開閉弁11を開放して環流ポンプ14により注入すること



## 11

により、処理対象物の血液を第1環流液と入れ換え、次に、第2の環流液タンク2の第2環流液を、開閉弁12を開放して環流ポンプ14で注入することにより第1の環流液と入れ換え、更に、第3の環流液タンク3の第3の環流液を、開閉弁13の操作により環流ポンプ14で注入し、その注入に際し、超音波振動子を利用した煙煙混合装置16の動作により、煙煙を微細な気泡（気泡径50 $\mu$ m以下）として混入させる。

【0032】このようにして第3の環流液と共に煙煙を魚体に環流させた後、それらを全身に浸透させるために、-1~0℃に冷却した海水を充填したチーリングタンク、あるいは冷蔵庫や冷凍庫等において、24時間程度冷蔵保管し、その注入成分を魚肉に浸透させることにより、処理対象物の全身の鮮度・色調保持処理を行うことができる。

【0033】図4は、上記鮮度・色調保持処理装置の他の実施の形態を示している。この処理装置は、環流液としての鮮度保持剤を収容する環流液タンク4と、環流液タンク4内の環流液を循環流動させる循環ポンプ41および開閉弁42を介装した循環管路43と、該循環管路43中に介装され、且つ図示しない前記煙煙室やポンプ等の煙煙供給源から送気管44を通して送給される煙煙と環流液とを混合させる煙煙混合装置50とを備えるものである。また、上記環流タンク4には、開閉弁45および環流ポンプ46を備えた送出管47を接続している。この送出管47には、前記図2に示すような注入管22が接続される。なお、図中、48は排出弁である。

【0034】この処理装置は、循環管路43の環流液と煙煙を混合した混合環流液（前記第4環流液）を、以下に説明するように、煙煙混合装置50において常時循環混合流動させながら、環流液タンク4内に収容しておき、この気泡混入環流液を環流液タンク4に接続した環流ポンプ46により送出管47を通して前記図1の実施例と同様に処理対象物の血管内に注入するものである。なお、クエン酸ナトリウム水溶液や鮮度保持剤の水溶液、更に、その鮮度保持剤の水溶液に塩化ナトリウムを加えた環流液等を順次用いる場合には、図1の実施例と同様に、複数の環流タンクを設置してそれらに収容した環流液を選択使用することもできる。

【0035】図5~図8は、上記煙煙混合装置50の具体的な構成例を示している。この煙煙混合装置50におけるケーシング51は、図5に示すように、円筒状のケーシング本体52の両端に夫々外周方向に突出するフランジ52a、52bが形成され、それらのフランジ52a、52bの端面に、入口54および出口56を中央に形成した板状の蓋体53、55が着脱自在に装着されている。ケーシング本体52の中空内部における軸心方向に配列収容する混合エレメント57は、図6および図7に示す大小2枚の円板状の凹凸盤58、59を一組として、それらの凹凸盤58、59の互いに対向する対向面

## 12

に垂直に小立壁60、61を突設し、この小立壁60、61により前方開放の正面視が多角形状である有底筒状の多数の小室62、63を整列させて配設し、これらの凹凸盤58、59を同心的に重合させている。

【0036】前記大径の凹凸盤58は、その周辺をケーシング51の内周面に密接させて水密を得られる外径に形成すると共に、中央に流通孔64が穿設され、一方、小径の凹凸盤59は、その周辺をケーシング51の内周面から離間させて、該内周面との間に流通路65が形成される大きさと成している。そして、大径の凹凸盤58の小室62と、小径の凹凸盤59の小室63とは、図8に示すように、それらの凹凸盤を同心的に重合させたとき、互いに他方の凹凸盤59、58における小室63、62の複数に対して連通するように、それらの位置をずらせて配列させ、それらの小室62、63の連通により多重反転混合流路を形成させている。

【0037】これらの大小2枚の円板状の凹凸盤58、59の一组から成る混合エレメント57は、その複数を互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせて、ケーシング51の中空内部に直列的に配設される。また、ケーシング51に収容する直列状態の混合エレメント57の両最側端には、夫々大径の凹凸盤58が配置されるようにし、それらの大径の凹凸盤58の各流通孔64と、ケーシング51の蓋体53、55における入口54および出口56とを連通させている。これにより、上記混合エレメント57は、環流液および煙煙がケーシング51の入口54からその多重反転混合流路を通じて出口56に流通するように、該ケーシング51内に収容される。

【0038】なお、上記実施例では、小室62、63の正面視形状を六角としてハニカム状に多数配列したものを示したが、かかる形状に限定されるものではなく、該小室62、63の正面視形状を、三角、四角、八角等の多角形状としたり、また円形にすることもできる。

【0039】次に、上記煙煙混合装置50での煙煙と環流液との混合のメカニズムについて説明する。環流液と煙煙の気液二成分の流体を、煙煙混合装置50における蓋体53の入口54からケーシング51の内部空間に加圧流入させると、この流体の流れは、図5中に矢印で示すように、上流側の混合エレメント57における大径の凹凸盤58の流通孔64からその内部に達し、小径の凹凸盤59により直進進路が妨げられて方向を変え、互いに連通する小室62、63を経て、中央部から外側に向かって放射状に直角衝突、分散、合流、蛇行、渦流等の状態が組み合わさって複雑に流動（多重反転混合流動）する。

【0040】このように、上流側の混合エレメント57内の多重反転混合流路を通過して、ケーシング51の内周面に到達した流体は、そのケーシング51の内周面と小径の凹凸盤59とによって形成された流通路65から

13

下流側の混合エレメント57の各小室62, 63に入り、上述のような直角衝突、分散、合流、蛇行、渦流等の複雑な流れで中央部に集合し、再び、次段の混合エレメント57における大径の凹凸盤58の流通孔64から同混合エレメント57に入り、そして、再度各小室62, 63を経ながら外側へ向かって直角衝突、分散、合流、蛇行、渦流等によって複雑に混合エレメント57内を流動し、かかる流動状態を繰り返すことにより気体分が微細気泡化されて気泡が混在した状態となり、蓋体55の出口56より排出される。

【0041】混合エレメント57内における流動について更に具体的に説明すると、該混合エレメント57内を通過する環流液は、上記のように、各小室62, 63の底面および小立壁60, 61への直角衝突、各小室62, 63から他の複数の小室62, 63への分散、複数の小室62, 63から他の一つの小室62, 63への合流、蛇行、さらに複数の小室62, 63から各小室62, 63への流入に伴う渦流で生じる流体力学的な剪断、各小室62, 63から他の小室62, 63への連通路であるオリフィスを通過する際の流体力学的な剪断、衝撃的破壊による粉碎、小立壁60, 61の上端面を通過する際の剪断、機械的なキャビテーション等によって、煙煙の気体分が微細気泡化し、分散混合が行われるのである。したがって、煙煙混合装置50において、気液分散体の単位体積あたりの気液界面積を著しく大きくでき、これによって煙煙中の成分が環流液に溶解するガス吸収効率が著しく向上することになる。

【0042】ここで、混合エレメント57の分散総数については、中心より順次放射状に配列した大小2枚の凹凸盤58, 59における小室62, 63の室数によって決定され、例えば、図6および7に示す正面視六角状のものでは、室数が内側から外側にそれぞれ6室、12室、18室(計36室)の3列状の凹凸盤58と、同じく室数が3室、9室、15室(計27室)の3列状の凹凸盤59を重合させた混合エレメント57における合計した1流体の場合の分散総数は、数千回にも達し、2流体以上であれば当然その乗数積となる。

【0043】なお、上記分散総数とは、凹凸盤58と凹凸盤59において、互いに連通する小室62, 63によって混合エレメント57を通過する間に生じるべき流体が分散される数のことであり、複数の混合エレメント57から成る場合は、混合エレメント57の各分散総数の積となり、小室62, 63の列数を増減することにより、適宜増減可能である。

【0044】また、上記煙煙混合装置50において、小室62, 63の正面視形状を六角形にすると共に、小室62の室数を48室とした大径の凹凸盤58と、小室63の室数を30室とした小径の凹凸盤59から構成される混合エレメント57を、ケーシング51内に夫々、2ユニット、4ユニット、6ユニットおよび10ユニット

14

内装した四種類の煙煙混合装置を用い、水と空気の気液二成分を加圧供給して内部空間を一回のみ通過させ、煙煙混合装置の出口52での気泡径を測定したところ、 $45\mu\text{m}$ ~ $66\mu\text{m}$ 程度にまで微細気泡化されることが認められている。これによって、一回のみの通過でも気液界面積が著しく大きくなることが確認され、したがって、当然ながら、図4の環流タンク4内に収容されて煙煙混合装置50で繰り返し煙煙を混入せしめられる混合環流液の煙煙の気泡径は、気液混合が繰り返されることによってさらに微細化されることが明らかである。

【0045】上記混合エレメント50においては、大小2枚の凹凸盤58, 59に代えて、図9および図10に示すような構成の凹凸盤70, 71を用いることができる。この凹凸盤70, 71は、図5~図8の実施例と同様に、凹凸盤70, 71の互いに対向する対向面に垂直に小立壁72, 73を突設することにより、前方開放の多数の小室74, 75を配設したものであるが、それらの各小室74, 75の底面に、小室74, 75を形成する小立壁72, 73の上端面の高さより低くした突起76, 77を設けている。これらの突起を設けると、流体の流れに乱れを積極的に生じさせることが可能となり、また、突起76, 77を凹凸盤70, 71の周辺部から中心部に近づくに従って順次小さくしているが、これにより、円周方向に配列される小室74, 75の直径方向における外側と内側との内容積を均一化し、そこを流れる環流液の脈動を防止してスムーズな流れを確保することができる。なお、その他の構成および作用は、前記図5~図8の実施例と変わるところがないので、同一または相当部分に同一の符号を付してそれらの説明を省略する。

【0046】図11および図12は、本発明における煙煙混合装置の他の構成例を示している。この煙煙混合装置80におけるケーシング81は、円筒状のケーシング本体82の両端に夫々外周方向に突出するフランジ82a, 82bが形成され、それらのフランジ82a, 82bに、図4の循環流路43に接続される入口84および出口86を有する蓋体83, 85が着脱自在に装着され、このケーシング81内に、弾性体により一体成形した嵌装シール体96内に所要数の混合エレメント87を収容して装着している。

【0047】上記混合エレメント87は、前記実施例と同様に、大小2枚の円板状の凹凸盤88, 89を一組として、それらの凹凸盤88, 89の互いに対向する対向面に小立壁90, 91を突設することにより多数の小室92, 93を配列させて形成し、大径の凹凸盤88にはその中央に流通孔94を穿設し、これらの凹凸盤88, 89を同心的に重合させて、各小室を互いに他方の凹凸盤の複数の小室に連通させたものである。また、上記混合エレメント87の複数の収容する嵌装シール体96は、バックリン、ガスケット等として使用されるシール性

15

のある弾性体（ニトリルゴム、シリコンゴム等）により、ケーシング本体82の内周面との間に若干の隙間を有させて遊嵌状に挿入される外径にて筒部96aを形成し、この筒部96aの両端より内方向へ伸びる鍔片96bを一体成形したものである。

【0048】凹凸盤88、89を同心的に重畳させた上記混合エレメント87の嵌装シール体96内への収容は、大径の凹凸盤88の周辺を嵌装シール体96における筒部96aの内周面に密接させると共に、小径の凹凸盤89の周辺を嵌装シール体96における筒部96aの内周面から離間させて、その筒部内周面との間に流通路95を形成させ、この混合エレメント87の複数を互いに同径の凹凸盤が隣接するように重ね合わせ、且つ嵌装シール体96内の両端に大径の凹凸盤88が位置するようにして、その混合エレメント87の複数を嵌装シール体96内に収容することにより行われ、これにより集合エレメント98（図12の分解図参照）が形成される。

【0049】この集合エレメント98は、その任意数をケーシング81の中空部に直列的に配列して収容するが、蓋体83、85をケーシング本体82のフランジ82a、82bにボルトで締め付け固定することにより、その集合エレメント98における嵌装シール体96の各鍔片96bが締め付けられて、各集合エレメント98の両端がシールされ、ケーシング81内に各混合エレメント87内の多重反転混合流路を順次連通させる流路が形成される。

【0050】即ち、嵌装シール体96における筒部96aの軸心方向の長さ（両鍔片96bの内側面間の長さ）は、図11から分かるように、複数の混合エレメント87（図11では大小の凹凸盤88、89の計4枚）を重ねた状態の軸心方向の長さに概ね一致させ、嵌装シール体96の夫々の鍔片96bを接触させた状態における複数の集合エレメント98の合計長さを、ケーシング本体82の両端間の寸法に対して締め付け代を持つ程度に大きく設定している。そのため、蓋体83、85の締め付け時に、各集合エレメント98における嵌装シール体96の鍔片96bに夫々押圧力が加わり、この押圧力によって各鍔片96bが圧縮変形し、その際の弾性復元力によって小立壁90、91の上端相互が確実に圧接されると同時に、嵌装シール体96の鍔片96bによるシール機能が確実なものになる。

【0051】なお、蓋体83、85の締め付けによる押圧力が不足する際には、弾性体からなる平板リング状のスペーサ（図示せず）をケーシング81内に介装することによって押圧力を調整することができる。また、上記集合エレメント98の単体をケーシング81に収容する場合には、集合エレメント98の両端間の寸法をケーシング81の両端間の寸法より若干大きくすれば良い。

【0052】上記構成を有する処理装置においては、蓋体83、85をケーシング81の両端に装着して集合エ

16

レメント98を挟持固定することにより、凹凸盤88、89を強固に密着状態に維持できると同時に、凹凸盤88と蓋体83、85との間および凹凸盤88相互間が嵌装シール体96の鍔片96bによりシールされ、また大径の凹凸盤88の周縁が嵌装シール体96によりシールされるので、流路からの漏れによって発生する環流液の短絡的な流動や、脈流による分散混合不良を防止することができる。なお、その他の構成および作用は、図5～図8の実施例について説明したところと変わるところがないので、ここではそれらの説明を省略する。

【0053】図13～図18は、上記煙煙混合装置の更に他の構成例を示している。この煙煙混合装置100は、前記図5等の煙煙混合装置50に比して混合エレメントにおける流路および混合エレメントとケーシング内周面との間のシールを確実にするもので、ケーシング本体102および蓋体103、105を備えたケーシング101内の混合エレメント107において、凹凸盤108、109における小立壁110、111およびそれらにより形成される小室112、113の構成は、前記煙煙混合装置50の場合と実質的に変わるところがないが、大径の凹凸盤108においては、その外径をケーシング本体102の内周面と密着しない大きさ（遊嵌状となる程度）に形成すると共に、凹凸盤108における小室112が形成されていない背面側に、円錐台状の台座部121を一体形成し、この台座部121の周縁側にシール座面122を形成している。

【0054】このシール座面122は、対向する他の凹凸盤108のシール座面122、あるいは蓋体103、105における後述のシール座面103b、105bとの間にシール溝124を画成するために、半割り溝状となし、且つそれらのシール座面122、103b、105bがテーパ面状に形成され、このシール溝124にリング状のシール部材125を嵌入できるようにしたものである。上記大径の凹凸盤108におけるシール座面122としては、図19に示すように構成することができ、即ち、凹凸盤131に扁平な円柱状の台座部132を形成し、この台座部132の外周に陥没したシール座面133を半割り角溝状に形成することもできる。シール部材125としては、Oリング、Xリング、Dリング等を用いることができ、またその材質についても、ニトリルゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、テフロン（商品名）等がある。

【0055】また、大径の凹凸盤108の中心を貫く流通孔114の中心には、その流通孔114の内面から中心に指向する複数のアーム135を設けて、その先端にハブ136を一体形成し、このハブ136の中心に軸孔137を形成すると共に、凹凸盤108の背面側における流通孔114の周囲の台座部121に、所定深さで凹状に形成した座ぐり部138を形成している。

【0056】一方、小径の凹凸盤109において小室1

17

13が形成される凹凸盤108との対向面の中心には、円柱状のボス141を突設し、このボス141の中心にネジ孔142を螺刻すると共に、同じ面の外側には、大径の凹凸盤108における最も外側の任意の小室112と嵌合する複数の嵌合ピン143を突設している。そして、図17に示すように、凹凸盤108、109の対向面に設けた小室112、113を対向させて、前記実施例と同様に凹凸盤108、109を重ね合わせ、その後、止めネジ145を軸孔137に通してネジ孔142に螺入することにより、大小2枚の凹凸盤108、109を連結し、混合エレメント107となしている。

【0057】また、ケーシング本体102のフランジ102a、102bにはボルト挿通孔を設け、このケーシング本体102の両端に装着する入口104、出口106を夫々形成した蓋体103、105には、ケーシング本体102両端の開口部内に遊嵌状に挿入される円柱突部103a、105aを設け、これらの円柱突部103a、105aの先端の周縁側に前記凹凸盤108と同様なシール座面103b、105bを形成し、蓋体103、105における上記フランジ102a、102bと対向する部分には調整ボルト148を挿入する適宜数の貫通孔を形成している。

【0058】上記ケーシング101内への混合エレメント107の装着は、まず、ケーシング本体102の一方の開口部に一方の蓋体103または105を適宜数の調整ボルト148によって装着し、また、予め大小2枚の凹凸盤108、109を止めネジ145で連結して混合エレメント107を形成させておき、そのうえで、ケーシング本体102の開口部からシール部材125、混合エレメント107の順で多数の混合エレメント107を直列的に、且つ大径の凹凸盤108同士および小径の凹凸盤109同士が隣接し、大径の凹凸盤108同士の間

にシール部材125が位置するように配列させて収容し、最終的に、シール部材125を介して他方の蓋体をケーシング本体102に調整ボルト148によって装着することにより行われる。

【0059】これにより、隣接する混合エレメント107における各大径の凹凸盤108のシール座面122間、および両最端部に位置する大径の凹凸盤108におけるシール座面122と蓋体103、105の円柱突部103a、105aにおけるシール座面103b、105bとの間に、略V字状あるいは略U字状のシール溝124が画成され、これらのシール溝124にシール部材125が装着される。蓋体103、105は、ケーシング本体102の両端の開口部内に円柱突部103a、105aを挿入した状態で、適宜数の調整ボルト148によって適度に締め付けられ、それにより、シール溝124とケーシング本体102内周面とによって所定のつぶし代が付与されているリング状のシール部材125が締め付けられる。

18

【0060】このような構成を有する煙煙混合装置100においては、シール部材125と混合エレメント107を順次ケーシング本体102内に入れるだけで、シール溝124内にシール部材125を装着でき、このシール部材125によって大径の凹凸盤108の外径とケーシング101の内周面の間からの流体の短絡的な流れを規制するようにシールでき、しかも、大径な凹凸盤108の外周がケーシングの本体102の内周面に直接的に密接しないため、混合エレメント107を複数配列するケーシングの内周面の加工精度を精密にする必要がなく、ケーシング自体の加工も簡単となる。更に、シール座面122をテーパ面状と成す場合には、図18から分かるように、テーパ面がシール部材125の装着時の誘導面となるため、目視的な確認が困難であるケーシング内でのシール部材の噛み込みによるシール不良が防止できる。

【0061】また、蓋体103、105の円柱突部103a、105a端面と混合エレメント107の大径の凹凸盤108の背面の間から漏れようとする流体についても、円柱突部103a、105aのシール座面103b、105bと凹凸盤108のシール座面122とによって画成されるシール溝124内にシール部材125が装着されるため、円柱突部103a、105a外周からの外部への漏れが防止でき、円柱突部103a、105aの外周側に一般的に設けるガスケット類が不要となる。なお、この煙煙混合装置100におけるその他の構成および作用は、前記煙煙混合装置50の場合と変わるところがないので、それらについての説明は省略する。

【0062】

【実施例】以下に、本発明の鮮度・色調保持処理方法の実施例を示す。鯖を捕獲する船上において、鯖が無理なく入る大きさのチーリングタンクの中に半分以上海水を入れ、更に氷を入れて水温を-1〜0℃に冷却し、その海水の中に魚類用に使用する麻酔薬のオイゲノール(EUGENOL)を約10ppm入れた。捕獲した鯖を生きている状態でこのチーリングタンクに入れたところ、数秒で殆ど動きは止まり、1分後には以下の鮮度・色調保持処理をスムーズに行うことができた。

【0063】上記処理により麻酔状態にある鯖について、鮮度・色調保持処理の効果を確認するため、次のような処理を行った。これらの鯖の鮮度・色調保持処理に際しては、鯖の腹を縦に切り裂いて内臓の下にある囲心膜を切り、囲心膜の下から図3により説明した茶褐色の三角形のような心室31とこれに連なる白い動脈球32を取り出し、大きい血管系等に傷をつけないように注意しながら、心室31を切断面Cにおいて半分に切断した。次に、図2に示すような注入管22の先端ノズル部26を、切断した心室31から動脈球32を通して大動脈33に挿入し、動脈球32に球状部23を挿入すると共に、心室31に球状部24を挿入した状態で、中間の

細径部25を挟持面に軟らかいゴムを貼り付けたクリップで抜けないように固定した。この鯖の鮮度・色調保持処理については、実質的に図1に示す装置および図4に示す装置を用い、次のような環流液の注入により試料を作成した。

【0064】試料1（比較例）：上記注入管22を通して、図1の装置の第1環流液タンクに用意したクエン酸ナトリウム1.5wt%水溶液（第1環流液）を約1分間流すことにより、鯖の血液を第1環流液と置き換え、その後、鮮度保持剤（ビタミンC：4wt%、ビタミンE：1wt%）の水溶液（第2環流液）を約1分間流すことにより、上記第1環流液をその第2環流液に置き換えた。

【0065】試料2：鯖の血液を、試料1の場合と同様にして第1環流液で置き換えた後、図5の燻煙混合装置50を用いた図4の処理装置によって、第3環流液（ビタミンC：4wt%、ビタミンE：1wt%、塩化ナトリウム3%の水溶液）に対して燻煙を微細気泡として混入した混合環流液と置き換えた。燻煙の混入量は、用意した第3の環流液約2リットルに対し、1リットルを目

【0066】試料3：鯖の血液を、図5の燻煙混合装置50を用いた図4の処理装置によって、第4環流液（クエン酸ナトリウム：1.5wt%、ビタミンC：4wt%、ビタミンE：1wt%、塩化ナトリウム3%の水溶液）に試料2と同様にして燻煙を混入した混合環流液と置き換えた。

【0067】試料4：鯖の血液を、試料1の場合と同様にして第1環流液、次いで第2環流液に置き換え、更に、この第2環流液を、図5の燻煙混合装置50を用いた図4の処理装置によって、試料2の場合と同様に第3環流液に対して燻煙を微細気泡として混入した混合環流液と置き換えた。

【0068】このようにして、鯖の血液を環流液で置き換えた後、それらを魚体に浸透させるため、チーリングタンクにおいて-1〜0℃に冷却した海水中に魚体を入れて24時間冷蔵保管し、注入成分を魚肉に浸透させ、全身の鮮度・色調保持処理を行った。

【0069】上記鮮度・色調保持処理をした各試料の鯖を、チーリングタンクに所定時間保管した後、カットして肉質の状態および色調の経時変化を調べた結果は、次の通りであった。試料1では、従来の無処理（脱血処理のみ）のものに比べ、鮮度および色調保持期間が約42〜50時間程度まで延長できた。これに対し、試料2〜4では、鮮度および色調保持期間が最低で約95時間程度まで延長できた。また、試料2〜4において色調劣化抑止効果には大差がなく、2週間の冷凍保存の後においても共に鮮紅色を呈していた。

【0070】燻煙を濾過するフィルタが小さく、タール分の除去量が少ない燻煙を使用して処理した鯖は、独特

の燻煙臭と風味があったが、フィルタの大きいものを使用して、十分にタール分を除去した燻煙を用いて処理した鯖は、燻煙臭はなく、生の状態を保持する範囲内で、適度の味、旨味、におい等が付与され、更に、長期にわたり鮮度および色調を保持できることが確認された。また、ドリップ（液汁）の流出もほとんど見られなかった。このように、鯖の魚体内へ燻煙を混入した環流液を注入すると、生食用として鮮度が保持されるばかりでなく、次のように、食感、色調、旨味等においてすぐれた効果があることを確認できた。

【0071】（イ）食感が非常にようになった。これは、塩化ナトリウムの作用でドリップ（液汁）流出が抑制され、肉質の結着性がよくなったためと考えられる。

（ロ）色調劣化抑止効果が非常に向上した。これは、燻煙中の防腐、殺菌、変色防止効果の高い成分による効果と考えられる。

（ハ）鮮度保持時間を延長させることができた。これは、鮮度保持剤の効果と燻煙中の殺菌効果の高い成分などによる相乗効果と考えられる。

（ニ）風味がよかった。これは、燻煙の成分による効果と考えられる。

（ホ）味がよかった。これは、塩分の効果と考えられる。

【0072】なお、燻煙を添加することなく、塩化ナトリウムを含む環流液だけを注入した場合には、塩分が血管を通じて鯖の肉中に注入されるため、ドリップ（液汁）の抑制効果が一段と向上したが、反面、塩分はメト化を促進し、これに対して燻煙を添加した場合には上記メト化を抑制できることも確かめられた。

【0073】鯖の血管を利用した上記実施例において得られたこの鮮度・色調保持処理の他の特徴は、燻煙を環流液と共に血管を通じて鯖の体内に注入した後、チーリングタンクに入れてチルド冷蔵して保存する間に、鯖の固い表皮が外気を遮断し、鯖の体内の燻煙を程よく包んで燻煙の浸透を鯖の体内に万遍なく浸透促進させることである。さらに、前記多重反転混合流路を有する燻煙混合装置では、簡単な構造で気液分散体の単位体積あたりの気液界面積を著しく大きくでき、これによって燻煙中の成分が環流液に溶解するガス吸収効率が著しく向上する結果、予期した以上の効果を発揮させることができた。

【0074】

【発明の効果】以上に詳述した本発明の生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法および装置によれば、鯖のように魚体の大きな魚等であっても、それを解体することなく、丸ごと処理して、寿司、刺身等の生食用としての味と鮮度、色調を長期にわたって保持させることができる。即ち、鯖等を捕獲した後に消費者に至るまでの流通段階において、容易に得られる冷蔵温度においても酸化が抑制され、実質的に生の状態で、その鮮度を従来に比し長期

## 21

間にわたって保持でき、これによって従来では1日後は廃棄しなければならなかったものでも、2~4日程度長く保管でき、そのため、漁業資源の浪費、コスト面で極めて有益となる。また、ホテル、旅館等で多人数分の刺身を用意する際に、最初に調理したものと最後に調理したものとの間に相当な時間的なひらきがあっても、鮮度および色調を低下させることなく配膳することができる。

【0075】しかも、活きているか死後間もない魚等の血管を利用して、防腐、殺菌、変色防止効果を有する燻煙を魚体等の内部へ注入することにより、それらの成分を短時間に魚体等の全身に浸透させ、上述したように生

の状態を保持しながら、流通のための輸送中の鮮度や品質の保持を可能にするばかりでなく、食感や旨味をも改善することができる。

【0076】また、上記鮮度・色調保持処理において、多重反転混合流路を有する混合エレメントを備えた燻煙混合装置を用いると、環流液と燻煙は、互いに連通する小室を経て上流側から下流側へと拡散および集合を繰り返しながら順次流動し、その流動過程における小室の側壁その他の面への直角衝突、小室から他の小室への分散および合流、蛇行、渦流等の組み合わせ等の複雑な流動による大きな分散総数により、燻煙の気泡径が著しく微細化される。そのため、燻煙を簡単な装置により微細化し、処理対象物の血管内に注入して血液と置き換えることができ、これによって燻煙を環流液と共に魚体の毛細血管を通してその全身に環流させ、容易に全身に燻煙を浸透させることができる。

【0077】しかも、上述のように、環流液および燻煙の流動が複雑となるため、流体の短絡的な流れがなくなって環流液と燻煙との接触効率が向上すると共に、気液界面積が著しく大きくなることと相俟って、燻煙中の成分が環流液に溶解するガス吸収効率が著しく向上し、全身の鮮度保持処理を短時間に行うことが可能になり、さらに混合エレメントでの拡散および集合の流動方向は半径方向であり、且つ複雑に屈曲しているために、小型で流路長を長くでき、燻煙混合装置の小型化を図ることができる。

【0078】また、混合エレメントを嵌装シール体に収容し、あるいは凹凸盤の接合面の周縁のシール座面間にシール部材を介装した場合には、蓋体をケーシングの両端に装着して集合エレメントを挟持固定することにより、凹凸盤を強固に密着状態に維持すると同時に、凹凸盤相互間の流路からの漏れによって発生する環流液の短絡的な流動や、脈流による分散混合不良を防止することができる。

【0079】さらに、凹凸盤の接合面の周縁のシール座面間にシール部材を介装した場合には、混合エレメントを単にケーシング内に順次挿入して収容するだけで、シール座面間にシール溝が画成できると同時に、シール溝

## 22

内にシール部材を装着できるため、燻煙混合装置の組立てが極めて簡単になると共に、シール部材が確実にシール溝内に装着され、大径な円板の外周側からの流体の短絡的な流れを確実に規制して混合効率の低下を防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る生鮮食肉の鮮度・色調保持処理方法を実施する装置を示す構成図である。

【図2】上記装置において用いる注入管の構造を示す要部側面図である。

【図3】上記注入管を用いて鮭の心臓から環流液を注入する状態を示す要部側面図である。

【図4】本発明に係る鮮度・色調保持処理装置の他の構成例を示す構成図である。

【図5】上記鮮度・色調保持処理装置における燻煙混合装置の構成例を示す断面図である。

【図6】同燻煙混合装置における大径の凹凸盤の斜視図である。

【図7】同燻煙混合装置における小径の凹凸盤の斜視図である。

【図8】大小の凹凸盤を重ねさせた場合における各小室の連通状態を説明するための断面図である。

【図9】本発明に係る鮮度・色調保持処理装置における他の燻煙混合装置の構成例を示す断面図である。

【図10】図9におけるA-A位置での断面図である。

【図11】本発明に係る鮮度・色調保持処理装置における他の燻煙混合装置の構成例を示す断面図である。

【図12】同上燻煙混合装置における集合エレメントの分解斜視図である。

【図13】本発明に係る鮮度・色調保持処理装置における他の燻煙混合装置の構成例を示す断面図である。

【図14】同上燻煙混合装置における大径の凹凸盤の斜視図である。

【図15】図13の燻煙混合装置における大径の凹凸盤の拡大断面図である。

【図16】図13の燻煙混合装置における小径の凹凸盤の拡大断面図である。

【図17】同上燻煙混合装置における混合エレメントの分解斜視図である。

【図18】上記混合エレメントにおけるシール溝へのシール部材の装着状態を示す部分拡大断面図である。

【図19】図13の燻煙混合装置において用いる小径の凹凸盤の他の構成例を示す側面図である。

## 【符号の説明】

1~4 環流液タンク

14, 46 環流ポンプ

16, 50, 80, 100 燻煙混合装置

21, 47 送出管

22 注入管

33 大動脈

23

24

43 循環流路

51, 81, 101 ケーシング

53, 55, 83, 85, 103, 105 蓋体

54, 84 入口

56, 86 出口

57, 87, 107 混合エレメント

58, 59, 70, 71, 88, 89, 108, 10

9, 131 凹凸盤

60, 61, 72, 73, 90, 91, 110, 111

小立壁

62, 63, 74, 75, 92, 93, 小室112, 1

13 小室

64 流通孔

65 流通路

96a 筒部

96b 鍔片

96 嵌装シール体

98 集合エレメント

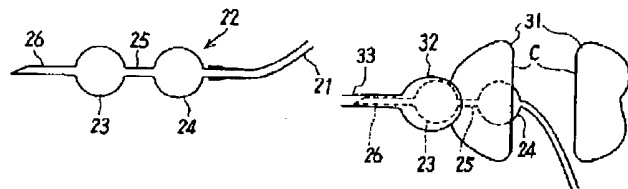
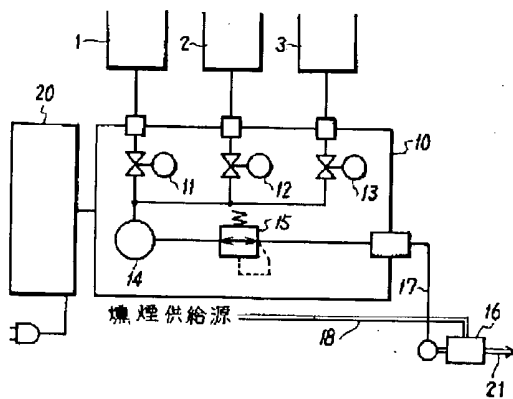
122, 103b, 105b, 133 シール座面

10 125 シール部材

【図1】

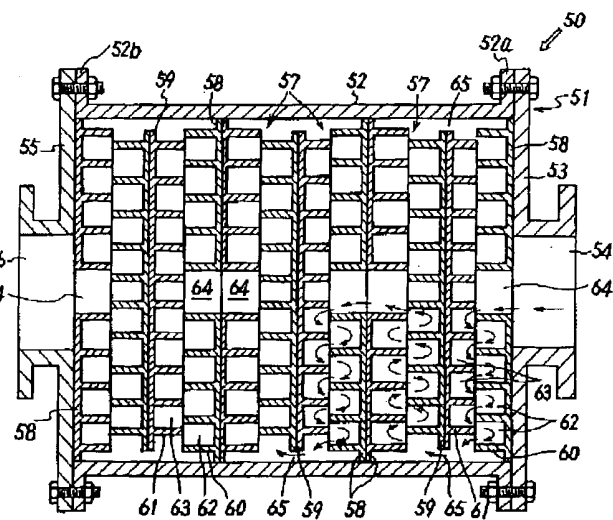
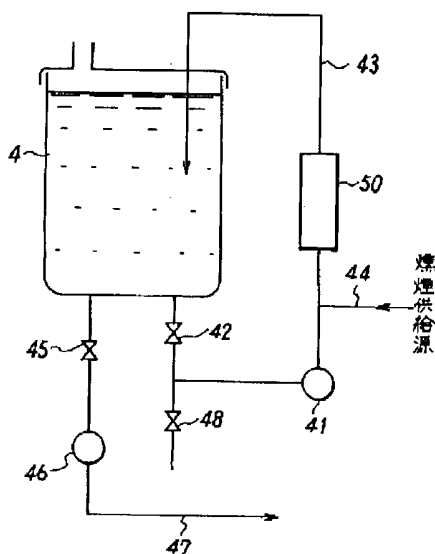
【図2】

【図3】

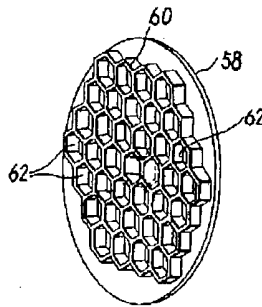


【図4】

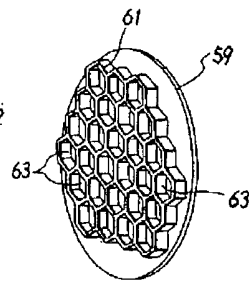
【図5】



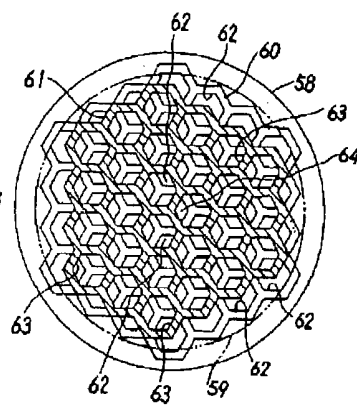
【図6】



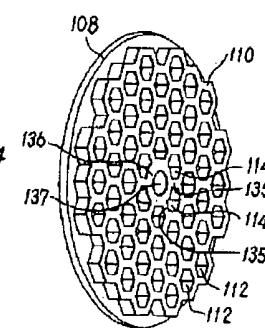
【図7】



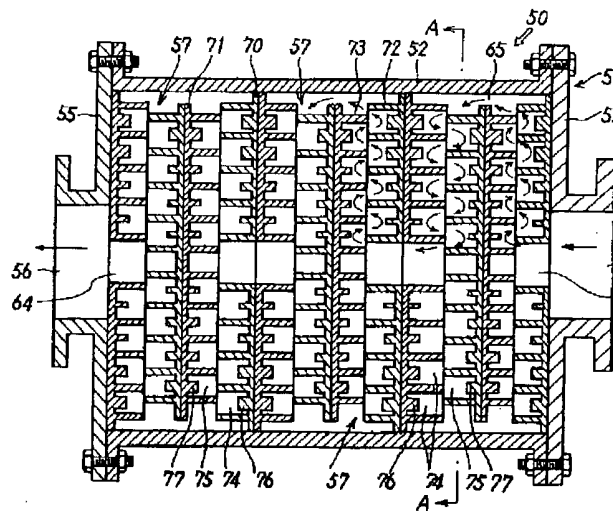
【図8】



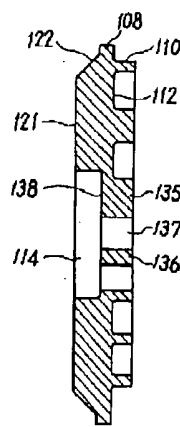
【図14】



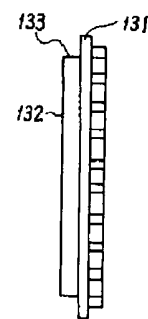
【図9】



【図15】

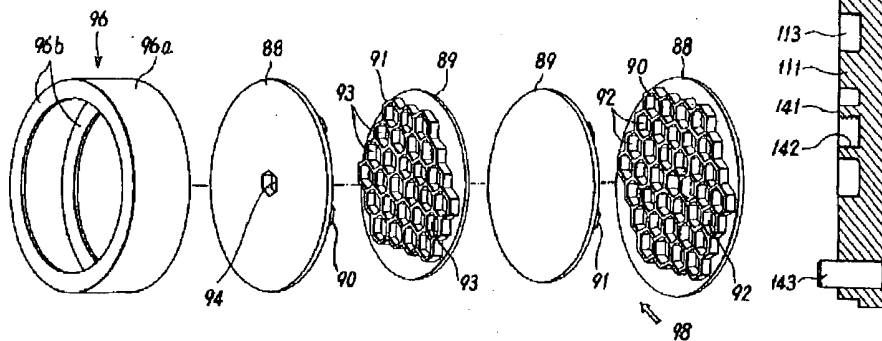


【図19】



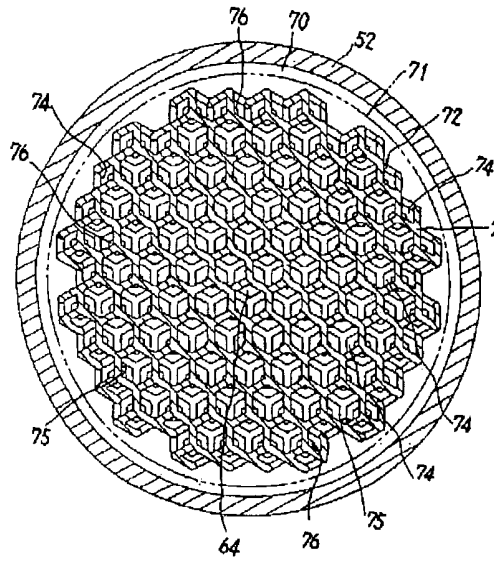
【図16】

【図12】

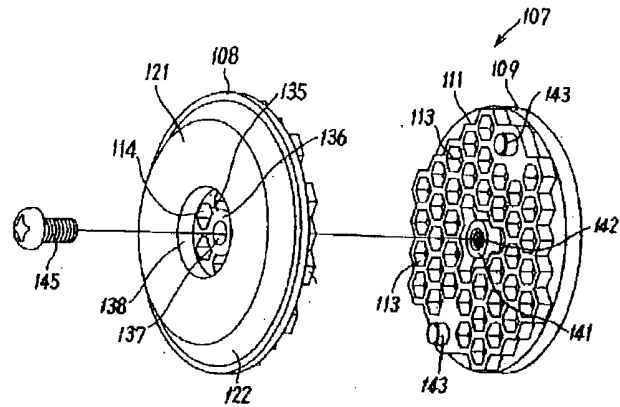




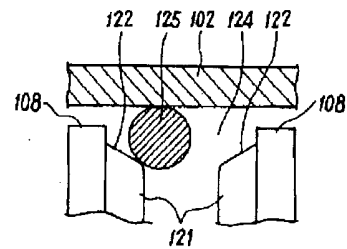
【図10】



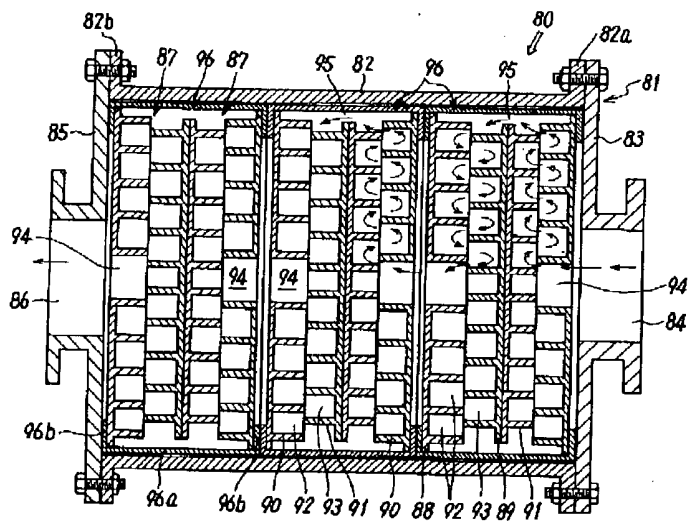
【図17】



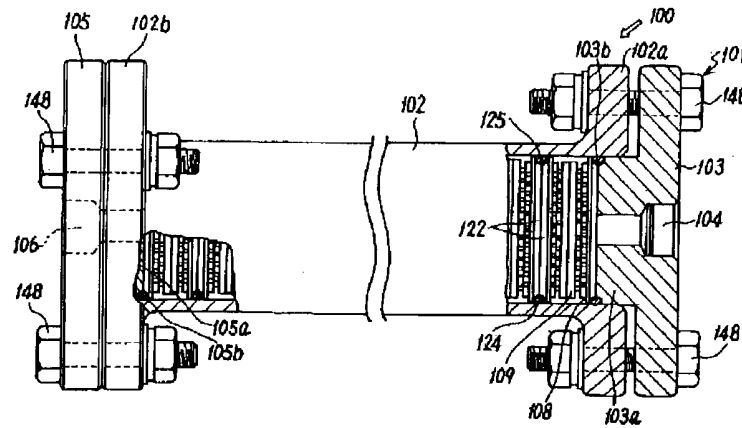
【図18】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 新 美 富 男  
 名古屋市北区志賀南通2丁目2番地2号  
 環境科学工業株式会社内